

**DISEÑO DE UN ACCESORIO PARA LA MITIGACIÓN DE LAS DESVENTAJAS DE
LA HIPERHIDROSIS PALMAR**

**Angie Fernanda Alonso Bustos, Liliana López López,
Oscar Alexander Lozano Villarreal**

**UNIVERSIDAD ECCI
FACULTAD INGENIERIA
PROGRAMA INDUSTRIAL
BOGOTÁ, D.C.
2017**

DISEÑO DE UN ACCESORIO PARA LA MITIGACIÓN DE LAS DESVENTAJAS DE LA
HIPERHIDROSIS PALMAR

Angie Fernanda Alonso Bustos, Liliana López López,
Oscar Alexander Lozano Villarreal

PROYECTO DE GRADO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE INGENIEROS
SEMINARIO INTERNACIONAL DE DISEÑO Y DESARROLLO DE PRODUCTO
UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES (UBA) - UNIVERSIDAD ECCI

Director
Javier Hernando Pradilla Bohórquez
Ingeniero Mecánico
MSc. Administración de Empresas

UNIVERSIDAD ECCI
FACULTAD DE INGENIERIA
INGENIERÍA INDUSTRIAL
BOGOTÁ D.C.
2017

TABLA DE CONTENIDO

Contenido

1.	TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN	5
2.	PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	5
2.1.	Descripción del problema.....	5
2.2.	Formulación del problema.....	6
3.	OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	6
3.1.	Objetivo general	6
3.2.	Objetivos específicos	6
4.	JUSTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	6
4.1.	Justificación	6
4.2.	Delimitación	7
5.	MARCO DE REFERENCIA DE LA INVESTIGACION	8
5.1.	Marco teórico.....	8
5.2.	Marco conceptual	9
5.3.	Marco legal	10
5.4.	Marco histórico	10
6.	TIPO DE INVESTIGACION	11
7.	DISEÑO METODOLÓGICO	11
8.	FUENTES PARA LA OBTENCIÓN DE LA INFORMACIÓN	19
8.1.	Fuentes de información primaria.....	19
8.2.	Fuentes de información secundarias	20
9.	ESTADO DE RESULTADOS	20
9.1.	Cronograma	27
10.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	27

TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 - (Gonzalez Fernandez, 2012)	8
Ilustración 2 - (Gonzalez Fernandez, 2012)	8
Ilustración 3 - (Péresminguez, 2013)	19
Ilustración 4 - (Pérezminguez, 2013)	19
Ilustración 5 - (Barker, 2010)	21
Ilustración 6 - (Clínica, 2009)	21
Ilustración 7 - Clínica Universidad de Navarra	22
Ilustración 8 - Autor	23
Ilustración 9 - Autor	23
Ilustración 10 - Autor	23
Ilustración 11 - Autor	23
Ilustración 12 - Autor	23
Ilustración 13 - Autor	23
Ilustración 14 - Autor	24
Ilustración 15 - Autor	24
Ilustración 16 - Autor	26
Ilustración 17 - Autor	26
Ilustración 18 - Autor	27

1. TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN

Diseño de un accesorio para la mitigación de las desventajas de la Hiperhidrosis Palmar (sudoración excesiva).

2. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

2.1. Descripción del problema

La Hiperhidrosis de las manos (Palmar) es un problema muy frecuente (cerca del 4% de la población mundial), causando grandes molestias a la persona que lo sufre, tanto en sus relaciones sociales (por ejemplo le da temor dar la mano al saludar), como ocupacionales (secretarias, artistas, arquitectos, médicos, músicos, etc.), llevando a algunos pacientes incluso a un intenso trastorno de su autoestima y a la fobia Social. (Barker, 2010)

Hay múltiples tratamientos que buscan la curación definitiva de la Hiperhidrosis Palmar: Medicamentos que causan molestos efectos colaterales, la electrólisis con mejoras temporales en casos poco sintomáticos, la resección quirúrgica con láser o liposucción de la zona comprometida (axila), la psicoterapia y la hipnosis. La inyección de Toxina Botulínica (Botox) en las palmas y axilas produce mejoras temporales de los síntomas; es dolorosa y es necesario aplicarla repetidamente para mantener controlada la enfermedad. Ninguno de estos tratamientos logra un control definitivo de la Hiperhidrosis. (Barker, 2010)

La aparición de la Videotoracoscopia en los inicios de la década del 90 significó el despegue definitivo de la simpatectomía torácica para el tratamiento de la hiperhidrosis (Valdivia, 2006), tanto palmar como axilar y craneofacial, la cual se practica mediante una cauterización de algunos segmentos del sistema simpático a cada lado del tórax, proporcionando una curación de la hiperhidrosis palmar en el 99% de los pacientes en forma definitiva, según lo afirman varios médicos especialistas. (Santolaya, 2006)

Lastimosamente en la actualidad al tratamiento quirúrgico pocos tienen acceso, pues aun este procedimiento no tiene cobertura en las EPS del país, sin embargo en planes complementarios y medicina prepagada ya se cuenta con la opción de este tratamiento.

Teniendo en cuenta esta difícil situación de salud en el país, pensamos en brindar una ayuda con un accesorio práctico y fácil de adquirir, que beneficie a las personas que consideren que la

sudoración en sus manos es un problema que se puede controlar en cualquier lugar donde se encuentren como una opción temporal a su problema.

2.2. Formulación del problema

¿Con un adecuado diseño podríamos disminuir las desventajas de la hiperdrosis palmar?

3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Objetivo general

Diseñar un accesorio adecuado que contribuya a las personas a disminuir los efectos adversos que les causa la Hiperhidrosis Palmar.

3.2. Objetivos específicos

3.2.1. Identificar el número de personas en Colombia que presenta Hiperdrosis Palmar, su grado de afectación y las medidas de mitigación posibles según dicho grado.

3.2.2. Establecer los requerimientos del producto.

3.2.3. Diseñar detalladamente el accesorio hasta llegar a Planos de Taller.

4. JUSTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

4.1. Justificación

Esta investigación está encaminada a buscar una alternativa que mitigue el problema de hiperhidrosis palmar que padecen cerca de 400 mil personas en Colombia y cerca del 4% de la población mundial, afectando sus relaciones interpersonales en cualquier ámbito personal y laboral. (García - Hellal, 2014)

Analizando diferentes opciones de mitigación y teniendo en cuenta que algunas personas no conocemos de las alternativas que se dan en el mercado y tampoco sabemos si son las más convenientes o las más asequibles (inyecciones, cirugías) para utilizar y disminuir la hiperdrosis palmar, consideramos que con un accesorio practico y fácil de llevar a cualquier lado, podemos abarcar una gran cantidad de personas de todas las estratificaciones sociales, para mermar

alteraciones en el ámbito social y laboral que provocan inestabilidad emocional, inseguridad y trastornos del ánimo, además de la incapacidad de realizar en forma óptima algunas actividades manuales.

Este accesorio está diseñado inicialmente para la población de Bogotá y dependiendo de su efecto e impacto se llevaría a las principales ciudades del país. Será recomendado para personas que sufran de sudoración en las manos y a su vez estén buscando una solución temporal, que le haga más amena la vida diaria en cualquier entorno, y que sea económico y fácil de adquirir.

4.2. Delimitación

El proyecto se llevará a cabo desde la fase de investigación hasta generar los planos de taller y el prototipo del producto. Cumpliendo una a una de las actividades estipuladas en la metodología y generando de cada una de ellas un entregable.

La fase de investigación contempla la identificación de personal reportado en centros médicos (Colombia) con problemas de hiperhidrosis palmar o bases de datos que nos oriente hacia el nicho objetivo y nos pueda arrojar datos más reales del grado de afectación del individuo por la hiperhidrosis palmar y las soluciones más adecuadas para ellos.

El éxito del producto dependerá mucho de los materiales de fabricación, teniendo en cuenta que deben cumplir algunos requerimientos como no alérgicos y no tóxicos, de ahí que nos vemos obligados a investigar los plásticos más utilizados para envases de productos farmacéuticos.

Un aspecto importante en nuestra fase de investigación es conocer el talco químico que va a contener el envase, pues debe ser el apropiado para evitar problemas adversos, teniendo claro que el producto tendría recomendaciones y precauciones, como “No utilice el producto si presenta ardor, salpullido y/o alergias”.

Finalmente, un plano detallado del accesorio que queremos ofrecer a un futuro mercado, nos indicara que tan acertados estamos con la propuesta planteada para la mitigación o disminución de la sudoración excesiva en las manos de las personas.

5. MARCO DE REFERENCIA DE LA INVESTIGACION

5.1.Marco teórico

Según el doctor González (Gonzalez Fernandez, 2012) en su publicación en la editorial Graphimedic S.A especializada en biomédico y científica de la Revista Médica Latinoamericana indica que la hiperhidrosis focal primaria (HFP) es una patología de origen desconocido que afecta en promedio a un 2,8% de la población de raza blanca. Este porcentaje es superior en pacientes de origen asiático, sobre todo en japoneses. Se presenta con más frecuencia entre los 25 y los 64 años y, en un 40% de los casos, suele haber algún familiar más que lo padece, por lo que se sugiere una probabilidad de que exista un componente genético, esta condición puede limitar la vida de las personas que la sufren en momentos de stress, al calor, ciertos estímulos olfativos y gustativos.

El impacto psicológico puede acomplejar o interferir en la vida diaria de quien lo padece. Los pacientes que lo padecen tratan de acomodarse al problema y suelen adoptar algunos comportamientos especiales tales como:

- Evitar contacto físico, como saludar con un apretón de manos.
- Evitar actividades que supongan sujetar objetos con seguridad.

Criterios de diagnóstico

Tabla 1. Criterios diagnósticos de la HFP (adaptado de Walling et al.)(4)

<ul style="list-style-type: none">• Sudoración excesiva en al menos uno de los siguientes sitios: axilas, palmas, plantas o región craneofacial.• Duración superior a seis meses.• Descartadas posibles causas de hiperhidrosis secundaria. (fármacos, causas neurológicas, endocrinológicas, infecciosas, tumorales.)• Presentes al menos dos de las siguientes características:<ul style="list-style-type: none">– Sudoración bilateral y relativamente simétrica.– Edad de aparición por debajo de 25 años.– Episodios presentes al menos una vez por semana.– Antecedentes familiares positivos de HFP.– No hipersudoración durante el sueño.– Repercusión sobre las actividades de la vida diaria.

Ilustración 2 - (Gonzalez Fernandez, 2012)

Tabla 2. HDSS Hyperhidrosis Disease Severity Scale (adaptado de Solish et al.)(3)

Respuesta	Puntuación	Severidad clínica
Mi sudoración es apenas perceptible y nunca interfiere en mis actividades diarias.	1	Media
Mi sudoración es tolerable pero en ocasiones interfiere en mis actividades diarias.	2	Moderada
Mi sudoración es apenas tolerable e interfiere frecuentemente en mis actividades diarias.	3	Severa
Mi sudoración es intolerable y siempre interfiere en mis actividades diarias	4	Severa

Ilustración 1 - (Gonzalez Fernandez, 2012)

Las personas afectadas por esta condición HP cuando se acercan a un centro especializado de dermatología y que trata estas enfermedades les realizan una historia clínica rigurosa y les practican varios test como el de Minor, para empezar con el tratamiento que se adapte al paciente. Algunos de los tratamientos es el manejo con toxina botulínica ya que al parecer es una solución cómoda y eficaz que puede aplicarse en las palmas de las manos, las plantas de los pies y axilas. Aunque hay gente que no tiene en cuenta este tratamiento ya que se realiza a través de agujas muy finas y hay una gran parte de la población que sufre de belonefobia (miedo a las agujas y corto punzantes) adicional por su alto costo. La toxina botulínica genera un bloqueo de la función de las glándulas sudoríparas, por lo que reduce la producción de sudor en las áreas donde se administra esta sustancia.

5.2. Marco conceptual

Existen en el mercado actual algunas soluciones al problema planteado, pero en realidad cada persona es diferente y así como para algunas personas algún tratamiento es bueno, para otras no lo es, al ver que este problema era importante para cierta cantidad de personas empezaron a buscar diferentes soluciones.

Como menciona Bouman, HD y Lentzer, EM. (1952) el tratamiento a seguir para manejar este problema es el de corriente constante, así mismo en *Ann Surg* 186 (1977): 34-46 hicieron un informe de 100 casos donde los resultados fueron muy satisfactorios teniendo en cuenta que casi el 93% no volvería a sufrir de esa sudoración excesiva en las manos, mientras que en algunos casos los resultados decían que el 58% de los pacientes tendrían algo de humedad en las manos, así como se ve reflejado en los resultados el estudio indico que casi todos los pacientes que se someten a esta operación mejora su calidad de vida.

Ahora según Cutis 28 (1981): 69-73 este autor mediante la iontoforesis que se basa en introducir iones de sustancias activas a través de la piel, gracias a la aplicación de corriente continua de baja intensidad a los tejidos, mediante la colocación de 2 electrodos. El fundamento es que las sustancias iónicas poseen carga eléctrica y tienden a desplazarse hacia el polo de signo contrario, donde son absorbidas a través de la piel 4 (wiki) en este proyecto ellos están apoyados en la experiencia, teniendo en cuenta que no se vieron cambios en la estructura.

Ahora este autor blanco, Clin Proc 61 (1986): 951-956. Realizo estudios donde decía que el tratamiento a seguir es comenzar con métodos simples que son la aplicación tópica de cloruro de

aluminio, si son ineficaces pasar a la iontoforesis que va dirigida más a los pacientes con afección palmar, siendo la cirugía la solución más efectiva para este problema ,aunque en algunos casos tiene efectos reversibles .

Después de haber analizado algunos de las soluciones que se dan para este problema y teniendo en cuenta que para esta investigación la solución es simplemente temporal o de alguna situación en específico, nuestro llavero sería una excelente solución temporal u ocasional para este problema que afecta a gran cantidad de personas.

5.3.Marco legal

A continuación se relaciona algunas de las leyes que se deben tener en cuenta para la producción de nuestro proyecto:

Ley 9 de 1979, que es la que nos brinda medida sanitarias y de saneamiento para no afectar el medio ambiente.

Decreto 1290; "Por el cual se precisan las funciones del Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos –INVIMA y se establece su organización básica"

ISO 9001, nos guiaremos de esta norma para cumplir con altos estándares de calidad y ofrecer un excelente producto.

Ley 1480 Estatuto del Consumidor, 2.011. Tiene como objetivos fundamentales, conforme a lo establecido en el artículo primero proteger, promover y garantizar la efectividad y el libre ejercicio de los derechos de los consumidores, así como amparar el respeto a su dignidad y a sus intereses económicos.

5.4. Marco histórico

Tabla N°1

AÑO	ESTUDIO
1951	<u>Bouman, HD y Lentzer, EM. "El tratamiento de la hiperhidrosis de manos y pies con la corriente constante." Am J Phys Med 31 (1952): 158-169. (Abstracto)</u>

1977	<u>Adar, R, et al. "La hiperhidrosis palmar y su tratamiento quirúrgico: Un informe de 100 casos" <i>Ann Surg</i> 186 (1977): 34-41. (Abstracto)</u>
1980	<u>Levit, Fred MD. "El tratamiento de la hiperhidrosis por iontoforesis con agua del grifo". <i>Cutis</i> 26 (agosto de 1980): 192-194.</u>
1981	<u>Hill, CA, et al. "Mecanismo de acción de la iontoforesis en el tratamiento de la hiperhidrosis palmar." <i>Cutis</i> 28 (1981): 69-70,72. (Abstracto)</u>
1984	<u>Hölze, E & Braun-Falco, O. "Los cambios estructurales en las glándulas ecrinas axilares después de un tratamiento a largo plazo con una solución de cloruro de aluminio hexahidratado." <i>Br J Dermatol</i> 110 (1984): 399-403. (Abstracto)</u>
1988	<u>Glent-Madsen, L & Dahl, JC. "Hiperhidrosis axilar: tratamiento local con hexahidrato de cloruro de aluminio-25% en etanol absoluto, con y sin tratamiento suplementario con trietanolamina." <i>Acta Derm Venereol</i> 68 (1988): 87-89. (Abstracto)</u>
1998	<u>Glogau, RG. "Una neurotoxina botulínica para la hiperhidrosis axilar. No hay problema Botox ". <i>Dermatol Surg</i> 24 (1998): 817-819. (Abstracto)</u>
2002	<u>Ro KM, Cantor RM, Lange KL y Ahn SS. "La hiperhidrosis palmar: pruebas . De transmisión genética" <i>J Vasc Surg</i> 35: 2 (2002): 382-386. (Abstracto)</u>
2005	<u>Ogata, A, et al. "Estimulación de acupuntura baja y alta frecuencia inhibe la sudoración inducida por el estrés mental en los seres humanos a través de diferentes mecanismos". <i>Auton Neurosci</i> 118: 1-2 (2005): 93-101. (Abstracto)</u>
2008	<u>Cetindag IB, Boley TM, Webb KN y Hazelrigg SR. "Los resultados a largo plazo y las medidas de calidad de vida en el manejo de la hiperhidrosis." <i>Thorac Surg Clin</i> 18: 2 (2008): 217-222. (Abstracto)</u>
2016	<u>Glaser D, A Ballard, Hunt N, Pieretti L & D. Pariser "Prevalencia de la hiperhidrosis primaria multifocal y la gravedad de los síntomas con el tiempo: resultados de una encuesta específica." <i>Dermatol Surg</i> 42:12 (2016): 1347-1353.</u>

6. TIPO DE INVESTIGACION





El tipo de estudio utilizado es Descriptivo Explicativo busca proponer un accesorio adecuado para las personas que sufren de hiperhidrosis palmar para contribuir a disminuir los efectos adversos que esta condición genera en su entorno social, personal y laboral.



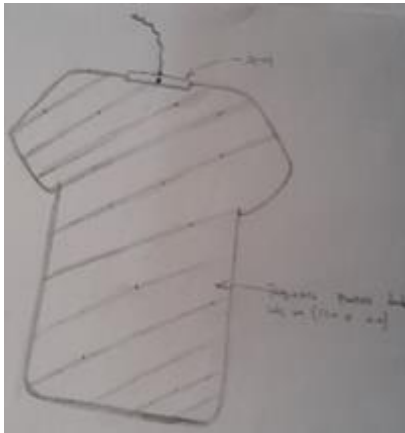

7. DISEÑO METODOLÓGICO

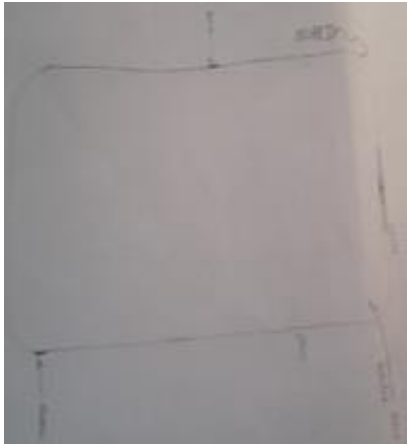

ETAPAS DEL PROYECTO

Etapas 1: Investigación de la Mano - Problemas a resolver






Etapas 2: Generación de alternativas



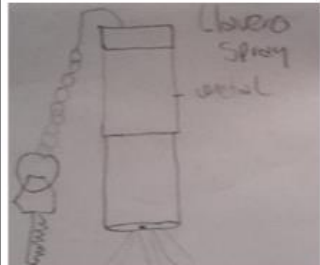

	
<p>Toallas portátiles secantes</p>	<p>Pelota desestresante de goma forrada en tela de algodón</p>
	
<p>Llavero portátil con polvo interno a base de Carbonato de magnesio</p>	<p>Manilla unisex que tiene en cada pepita un polvo a base de carbonato de magnesio.</p>

	
<p>Goma adaptable a elementos cilíndricos y contribuye a secar las manos</p>	<p>Bolígrafo con exterior cubierto de una goma absorbente.</p>
	
<p>Envase con spray líquido de carbonato de magnesio.</p>	<p>Linterna- spray y llavero</p>

	
<p>Carcasa para celular con un spray que al oprimir un botón sale el producto que se desee.</p>	<p>Gorra que tienen en sus laterales tela absorbente donde la persona puede pasar la mano y secarla.</p>

Etapas 3: Matriz de ponderación

DESCRIPCION	CARACTERISTICAS		DISEÑO	UTILIDAD	MATERIALES	COSTO	PORTABILIDAD	TOTAL
	ELEMENTO							
Toallas portatiles secantes con loción de carbonato de magnesio.			2	5	3	4	1	15
Pelota desestresante de goma con perforaciones para expulsar polvo de carbonato de magnesio.			3	3	2	5	2	15
Llavero portatil en forma cilindrica que tiene internamente polvo de carbonato de magnesio de manera retractil, cada vez que lo giras sale una cantidad de polvo .			4	5	4	4	5	22
Manilla unisex , internamente contiene polvo de carbonato de magnesio y por todas las esferas sale polvo cuando se frota la manilla en las dos manos.			3	2	3	3	5	16
Goma absorbente que se adhiere a elementos cilindricos.			1	3	3	5	3	15

DESCRIPCION	CARACTERISTICAS		DISEÑO	UTILIDAD	MATERIALES	COSTO	PORTABILIDAD	TOTAL
	ELEMENTO							
Boligrafo con protector de goma absorente.			2	3	4	3	3	15
Envase en spray a base de carbonato de magnesio en forma de camiseta .			4	3	4	3	4	18
Llavero con linterna y envase en spray a base de carbonato de magnesio.			4	5	3	3	5	20
Gorra con goma adsorvente en los laterales.			1	1	2	2	2	8
TOTAL CARACTERÍSTICAS			24	30	28	32	30	

Escala	EXCELENTE (5)	BUENO (3)	MINIMAMENTE SATISFACTORIO (1)
Funcionabilidad	El producto cumple con las especificaciones dadas al inicio del curso para mejorar un problema de la mano.	El producto puede cumplir las expectativas un problema de la mano.	El producto no cumple las especificaciones dadas al inicio del curso de mejorar un problema de las manos.
Diseño ergonómico	Producto sencillo y practico que tenga diferentes funciones, especialmente para contribuir a mejorar algun problema de la mano.	Producto que sirva para evitar la sudoracion en las manos.	El producto no cumple con un diseño ergonómico, para las manos que sudan en exceso.
Costo	Producto que se pueda adquirir a un precio justo, con características especiales para disminuir la sudoración en las manos.	Producto que sea de fácil acceso por la gente.	El costo no aplica para el producto que se vende.

Etapas 5: Materiales

POLÍMEROS BIODEGRADABLES

Los biopolímeros se clasifican según su fuente de obtención, en la actualidad encontramos diversos polímeros utilizados en diversas industrias, hay tres subgrupos de los biopolímeros más utilizados en el mercado actual:

1. Polímeros basados en recursos renovables (almidón y celulosa).

Almidón: Se obtiene a partir vegetales (maíz, trigo, tubérculos, arroz etc.), El 75% de los polímeros de almidón se utilizan para la fabricación de envases y embalajes.

Celulosa: Se obtiene a partir de (caña de azúcar, madera, plantas, algodón, etc.). Es uno de los materiales más renovables y abundantes de la tierra, se utiliza en diferentes industrias como lo es (juguetes, equipo deportivo, construcción, decoración, interiores de autos, aplicaciones médicas, papel y textil). (Pacheco Gina., 2014).

2. Polímeros biodegradables basados en monómeros bioderivados (aceites vegetales y ácido láctico).

Aceites vegetales: Se obtienen de las plantas (soya, maíz)

Poli (ácido láctico) (PLA): El ácido láctico se produce por fermentación anaerobia de sustratos que contengan carbono, ya sean puros (glucosa, lactosa) o impuros (almidón, mezclas) con bacterias y hongos. Las moléculas de PLA pueden ser sintetizadas mediante un proceso de polimerización por condensación de ácido láctico a temperatura no inferior a 120°C (VALERO, 2011).

El PLA es permanente y sin olor, es claro y brillante, buena barrera contra el oxígeno, facilidad de moldeado, impresión y gravado, utilizado para la fabricación de juguetes y baterías, resiste a la grasa y humedad, se utiliza para envasar bebidas no alcohólicas y otros productos. (resinex, 2017).

Actualmente hay una empresa en España se llama RESINEX y vende más de 10.000 variedades de materias primas de plástico y caucho, vende la marca de PLA Ingeo™ biopolymer produce un 60% menos de gases de efecto invernadero y usa un 50% menos de energía no renovable que en el caso de otros polímeros tradicionales como el PET o el poliestireno. (resinex, 2017).

3. Biopolímeros sintetizados por microorganismos (polihidroxialcanoatos (PHA))

Polihidroxialcanoatos (PHA): Son poliésteres sintetizados por ciertas bacterias que los acumulan como reservas de carbono y energía, en forma de gránulos intracitoplasmáticos, constituidos por unidades repetitivas de diversos hidroxiaácidos o mezclas de ellos, producidos mediante fermentación de materias primas renovables (VALERO, 2011) .

Tabla N° 2
CUADRO METODOLÓGICO

Objetivos	Herramienta	Materia	Fuentes	Entregable
1. Identificar el número de personas en Colombia que presenta Hiperdrosis Palmar, su grado de afectación y las medidas de mitigación posibles según dicho grado.	Artículos, páginas web, revistas.	Inteligencia de mercados. Electiva técnica Investigación aplicada. Gestión tecnológica.	(esencial, 2012) (Dr. Luis García-Herreros Hellal, 2014) (Ramirez, 2012)	
2. Establecer los requerimientos del producto	Libros de resistencia de materiales. Investigación de	Mecánica de materiales. Legislación empresarial.	(eis, s.f.) (Antropometría, s.f.) (gtm, 2016)	

	fuentes secundarias.	Procesos industriales. Química. Ergonomía HSEQ	(Puelles, Alvarez, Stratico, Romero Ale, & Borinsky, 2002)	
3. Diseñar detalladamente el accesorio hasta llegar a Planos de Taller	AutoCAD , Project, Programas 3D	Expresión gráfica, Diseño industrial, Modelaje y simulación.		

8. FUENTES PARA LA OBTENCIÓN DE LA INFORMACIÓN

8.1. Fuentes de información primaria

Para la obtención e intercambio de información nuestra primera fuente fueron las entrevistas realizadas por especialistas a las personas que sufren de sudoración excesiva en sus manos (Pérezminguez, 2013), quienes corroboran en que momentos de la vida se presenta con mayor frecuencia esta situación y la afectación directa que tienen las personas a nivel psicológico y que de una u otra manera los lleva a frustraciones y aislamientos sociales y laborales.

Para visualizar y conocer algunos tratamientos quirúrgicos y farmacológicos nos apoyamos en diversas imágenes de centros especialistas en hiperhidrosis y de artículos de las páginas web.



Ilustración 4 - (Pérezminguez, 2013)



Ilustración 3 - (Pérezminguez, 2013)

Con los resultados de la investigación de los doctores especialistas (Dres. R. A. Benson, 2014) Sobre diagnóstico y tratamiento de la hiperdrosis, logramos contextualizarnos sobre que es, su etiología, fisiopatología, tratamientos, diagnósticos y consejos generales de especialistas para su apropiado manejo mientras persista esta enfermedad.

Para los datos de la población mundial y nacional, nos apoyamos en los estudios realizados por los distintos especialistas del mundo quienes investigaron y corroboraron las cifras de las personas con hiperdrosis palmar.

8.2.Fuentes de información secundarias

Las fuentes secundarias se componen de bibliografías que se encontraron en el mercado (ver referencias bibliográficas) por montones, sobre hiperdrosis palmar, tratamientos y casos de la vida real.

9. ESTADO DE RESULTADOS

La Hiperhidrosis afecta entre el 1% al 4% de la población mundial y en Colombia hay muy pocos registros de esta condición, la información que hay es de pacientes que tienen la enfermedad en estado severa o avanzada, las personas que tienen sudoración media o moderada por lo general no lo consideran como una enfermedad ya que las E.P.S. del país no cubren este tipo de enfermedades, actualmente diferentes centros de dermatología independientes ofrecen diferentes procedimientos para mitigar o terminar esta condición de diferentes partes del cuerpo, indican en sus páginas web que en Colombia hay un promedio del 1% de la población con esta condición aproximadamente 400.000 personas, sin embargo esto no es un estudio realizado por ningún ente del gobierno como el Ministerio de Salud o DANE.

Actualmente encontramos en el mercado diferentes alternativas para la Hiperdrosis Focal Primaria dentro de las más ofrecidas encontramos las siguientes sus costos y beneficios.

Opciones de tratamiento				
	Fármacos	Iontoforensis	Bótox	Cirugía
Cabeza/cara	👍		👍	👍👍
Axilas	👍		👍👍👍	👍👍
Manos	👍	👍	👍👍	👍👍👍
Pies	👍	👍	👍	👍

Ilustración 5 - (Barker, 2010)

SIMPATECTOMÍA TORACICA ENDOSCÓPICA BILATERAL.

Es un procedimiento quirúrgico que busca destruir los ganglios simpáticos que son los que controlan la sudoración de las manos. Se realiza por lo general cuando el paciente ya ha realizado otros tratamientos y no ha tenido efectos positivos, el costo es aproximadamente de \$4.500.00 con un beneficio donde reduce la sudoración en las manos hasta un 97% aunque puede aparecer sudoración compensatoria en otra parte del cuerpo.



Ilustración 6 - (Clínica, 2009)

TOXINA BOTULÍNICA

Se aplica en la piel del área afectada, esta toxina bloquea el estímulo nervioso que hace que la glándula transpire, actúa en un promedio de siete meses y tiene un costo aproximado de \$1.000.000 es uno de los procedimientos más costosos y no siempre funciona correctamente para el tratamiento de la Hiperhidrosis palmar.



Ilustración 7 - Clínica Universidad de Navarra

IONTOFORESIS

Se introduce una sustancia ionizable a través de la piel aplicando corriente continua el costo aproximado del aparato es de \$1.321.000 tiene como beneficio que es funcional siempre que se use a diario y aun no se sabe el % de efectividad.

ANTISUDORALES

Son los productos más comercializados y utilizados para esta condición de Hiperhidrosis Palmar los ofrecen diferentes centros de venta dermatológicos y naturistas con un costo aproximado \$35.000 es de los tratamientos más económicos, aunque puede causar alergias e irritación en el área afectada.

Para la fabricación de los accesorios del prototipo contamos con un taller de prototipado e impresoras 3D, aprovechando estas herramientas diseñamos los planos básicos del accesorio (ver ilustración 8-9) y luego se imprimió el modelo escala 1:1 (ver ilustración 10-11).

Planos del accesorio

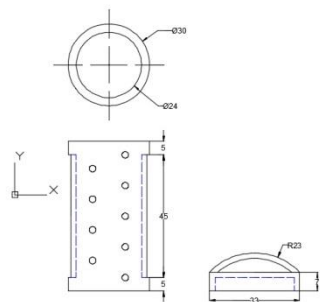


Ilustración 9 - Autor

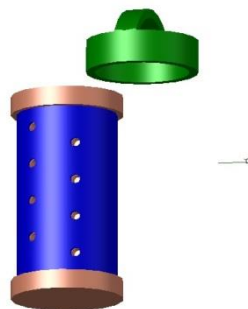


Ilustración 8 - Autor

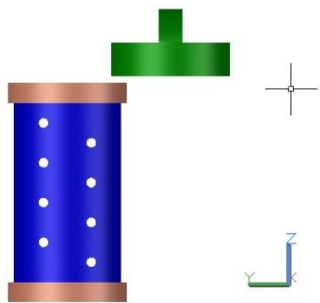


Ilustración 11 - Autor

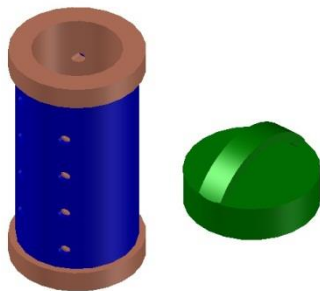


Ilustración 10 - Autor

Impresión en 3D



Ilustración 13 - Autor



Ilustración 12 - Autor

Prototipo Accesorio funcionando



Ilustración 15 - Autor



Ilustración 14 - Autor

El diseño de este accesorio fue pensado, diseñado y creado para cualquier persona con sudoración en las manos y como elemento básico de uso diario, fácil de transportar e indispensable para el ingreso a su hogar como porta llaves.

Su funcionamiento es sencillo, se destapa el tapón superior, se recarga y se cierra, luego se gira hacia la derecha permitiendo que los agujeros de los cilindros tanto el interno como el externo coincidan y permitan la salida del talco.

Como resultado final desarrollamos este proyecto escrito, aterrizando la problemática que queríamos atacar o de una u otra forma contribuir a mitigar en las personas. El tiempo de ejecución del proyecto escrito fue de 20 días y contamos con el apoyo de los docentes de la universidad Ecci como tutores y guías para la ejecución del mismo.

Se realizó una investigación más minuciosa de la población que íbamos a beneficiar en Colombia, encontrándonos con muchas entrevistas de casos extremos de sudoración excesiva que requieran de inmediato intervención quirúrgica, por lo tanto, la otra población que de una manera u otra maneja este problema o no lo considera importante, no lo reporta en las entidades promotoras de salud como una enfermedad, dejándonos con un vacío en el dato exacto de la población que adquiere esta enfermedad.

Por otro lado, el carbonato de magnesio no presenta ninguna contraindicación cuando se utiliza con fines deportivos, por lo tanto parte de la prueba que se debe realizar en un futuro es el uso diario de este polvo previendo que no sea toxico o dañino para la salud de las personas.

COSTOS

Estos son los tratamientos más utilizados para este tipo de enfermedad a nivel mundial, en Colombia los tratamientos complejos los ofrecen clínicas particulares, lo que hace que sean tratamientos costosos y de difícil acceso para las personas de bajos ingresos o que su enfermedad no es severa y no lo ven como enfermedad. Teniendo en cuenta que hay una población de más de 400.000 personas afectadas con sudoración excesiva (Hiperdrosis Focal Primaria), buscamos crear un accesorio sencillo, de fácil manipulación, multifuncional amigable con el medio ambiente, que contribuya a mitigar la Hiperdrosis Palmar de las personas que presentan severidad clínica media o moderada. Se diseñará un llavero que sea de medida estándar para las manos Colombianas que sea realizado de un polímero **Ácido Poliláctico (PLA)**, Polímero biodegradable a base de almidón (maíz, trigo, remolacha, etc.), que se usa en diferentes industrias como la de alimentos y cosméticos, no se conoce reacciones desfavorables sin embargo es necesario realizar estudios para este proyecto a escala.

La investigación de este polímero indica que el Ácido Poliláctico (PLA) tiene propiedades adecuadas para la fabricación del llavero que se diseñó, el PLA no tiene olor, es resistente a la humedad y a la grasa, tiene una barrera en el caso de productos con sabor y olor semejantes al plástico como el polietileno o PET, es resistente y se puede trabajar con aditivos u otros polímeros para darle diferentes usos sin perder sus propiedades.

Se utilizará polvo de carbonato de magnesio ($MgCO_3$) se adsorbe rápido no tiene contraindicaciones, actualmente es utilizado en gimnasia para un mejor agarre, en cosméticos y perfumería. Como accesorio adicional tendrá una cadena metálica de aproximadamente de 5 cm, argolla metálica estándar del mercado para llaveros, Pintura No toxica y Sellos decorativos.

El accesorio o envase tendrá tres partes como lo es cilindro interno con agujeros, cilindro externo con agujeros y tapa donde ira la cadena de 5 cm metálica y la argolla para llaveros. El envase tendrá capacidad para 20g de talco medicinal de carbonato de magnesio, un aproximado de utilidad realizado con una persona que tiene la condición de severidad clínica moderada para 38

aplicaciones con el prototipo que diseñamos y fabricamos por medio de una impresora 3D.

Se relacionan a continuación los costos de la fabricación por unidad, basándonos en el costo de la materia prima a utilizar y comprando solo las mínimas cantidades que se venden en el mercado sin dejar de lado que entre más cantidad, menor será el costo y mayor su rentabilidad.

COSTOS VARIABLES POR UNIDAD		
Materiales	Precio	Cantidad
Ácido Poli Láctico	\$ 1,275	15 g
Talco de Carbonato de Magnesio MgCO ₃	\$ 636	20 g
Cadena metálica	\$ 99	5 cm
Argolla	\$ 110	1 und
Pintura No toxica	\$ 147	6 ml
Sellos decorativos	\$ 122	1 und
Total cvu	\$ 2,389	
Total costos fijos	\$ 1,980	
Costo total de una unidad	\$ 4,369	
Precio de venta	\$ 5,898	
Margen de ganancia	26%	

Ilustración 16 - Autor

Materiales	Precio	Cantidad
Ácido Poli Láctico	\$ 85.000	1000g
Talco de Carbonato de Magnesio MgCO	\$ 31.800	1000g
Cadena metálica	\$ 1.980	100cm
Argolla	\$ 1.320	12 Ud
Pintura No toxica	\$ 9.800	400 ml
Sellos decorativos	\$ 12.200	100 Ud

Ilustración 17 - Autor

Lo anterior son los costos de los materiales y mano de obra para realizar un solo llavero, sin embargo, sabemos que, entre mayor cantidad a producir, menor serán los costos y mayor será la utilidad, para la fabricación industrial de este accesorio se puede contratar los servicios de diferentes empresas que fabrican envases para cosméticos, fármacos y alimentos.

Estas empresas cuentan con maquinaria de alta tecnología especializada para diferentes procesos industriales, si el accesorio tiene acogida por el público se puede diseñar el molde ya que es uno

de los procesos más costosos, ya con un molde facilita la fabricación del envase generando que se pueda ensamblar en otro lugar y realizar el proceso de empaque y embalaje, para su distribución en la ciudad de Bogotá en droguerías de barrio y tiendas.

9.1. Cronograma

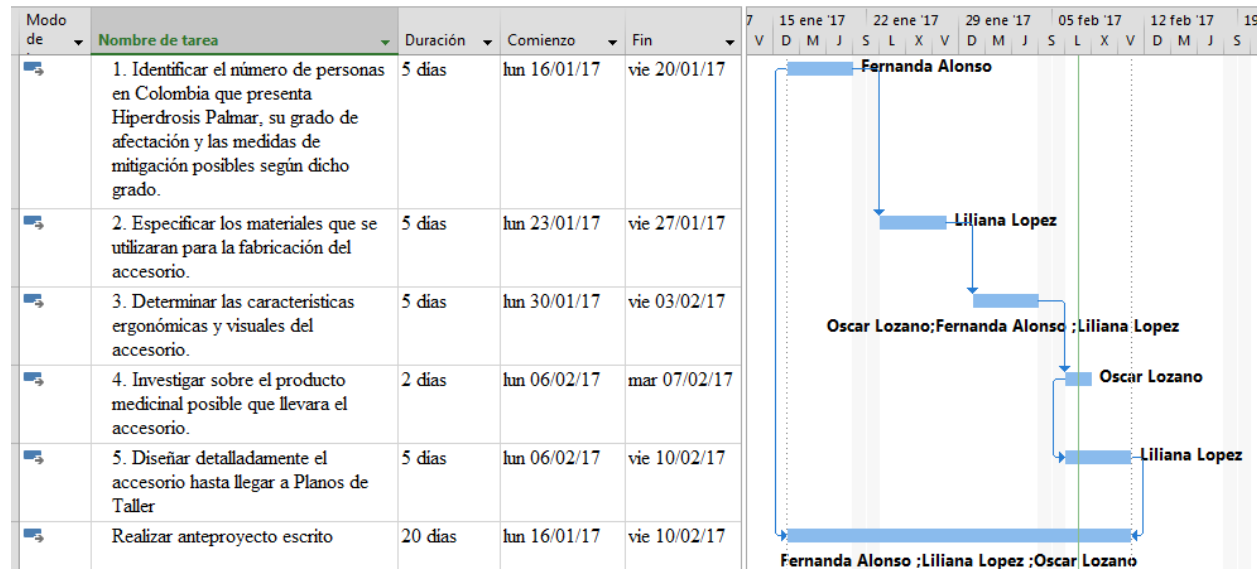


Ilustración 18 - Autor

10. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Santolaya, R. (2006). *Simpatectomía torácica en la hiperhidrosis primaria*. Obtenido de http://mingaonline.uach.cl/scielo.php?pid=S0718-28642006000100015&script=sci_arttext
- Barker, C. O. (2010). *camiloosorio.com/hiperhidrosis/*. Obtenido de <http://camiloosorio.com/hiperhidrosis/>
- Valdivia. (2006). *Cuaderno de Cirugia versión on-line*.
- Pérezminguez, A. (20 de 06 de 2013). *Tendencias Bellezas* . Obtenido de <https://belleza.tendencias.com/medicina-estetica/entrevista-al-dr-grimalt-para-que-nos-explique-como-enfentarnos-a-la-hiperhidrosis>
- Dres. R. A. Benson, R. P. (2014). Diagnostico y Tratamiento . *Intramed* , 5.
- Gonzalez Fernandez, N. P. (2012). *Actualización en hiperderosis focal primaria*. Graphimedic.
- Pacheco Gina., F. N.-S. (2014). Bioplásticos. *BioTecnología*, 32-33.
- VALERO, M. F. (2011). *BIOPOLÍMEROS: AVANCES Y PERSPECTIVAS*. BOGOTA D.C.
- resinex. (2017). *PLA, biopolímero ácido poliláctico*. España.